

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-37226

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 1 6 H 1/28

1/46

識別記号

F I

F 1 6 H 1/28

1/46

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-214011

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000240477

並木精密宝石株式会社

東京都足立区新田3丁目8番22号

(72) 発明者 清水 幸春

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精

密宝石株式会社内

(72) 発明者 萩原 信寿

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精

密宝石株式会社内

(72) 発明者 角 友紀

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精

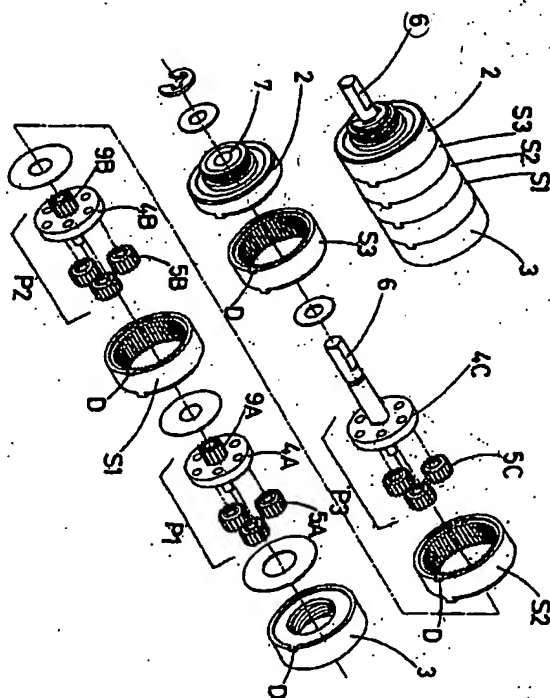
密宝石株式会社内

(54) 【発明の名称】 小型遊星歯車減速機及びその組立方法

(57) 【要約】

【目的】 最終減速比を決定する各段ギヤの遊星歯車ユニットをそれぞれ選択することができるように部品を共通化し、ボルトを用いない円筒小径で目的の減速比に合わせた各段の減速歯車ユニットを連結して構成することにより、低コストで多種多様な目的に対する仕様の小型減速装置を提供する。

【構成】 複数段の遊星歯車ユニットと、その各配列に対応するそれぞれ分割したリング状の内歯車付ハウジングケースとを同心状に並列に配置し、前記内歯車付ハウジングケースが前記各遊星歯車ユニットと各段組み合わせられ連結する多段遊星歯車式減速機において、出力軸側フランジ部と複数段のハウジングケースと入力側エンドキャップ部を接続した配置で、各段のハウジングケース、及びフランジ部、及びエンドキャップ部の各嵌合箇所をそれぞれ接合固定手段により固着し、一体化する円筒多段式の小型遊星歯車減速機。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数段の遊星歯車ユニットと、その各配列に対応するそれぞれ分割したリング状の内歯車付ハウジングケースとを同心状に並列に配置し、前記内歯車付ハウジングケースが前記各遊星歯車ユニットと各段組み合わせられ連結する多段遊星歯車式減速機において、出力軸側フランジ部と複数段のハウジングケースと入力側エンドキャップ部を接続した配置で、各段のハウジングケース、及びフランジ部、及びエンドキャップ部の各嵌合箇所をそれぞれ接合固定手段により固着し、一体化したことを特徴とする円筒多段式の小型遊星歯車減速機。

【請求項2】 最終段遊星キャリアと一体の出力軸をフランジ部ベアリングと嵌合させ、前記フランジ部一端側に内歯車が形成された分割したハウジングケース1段を組み込み、次に前記最終段遊星キャリアの出力軸側と反対側の円盤面に、 $(360/n)^\circ$  度配分位置で遊星歯車軸に遊星歯車 $n$ 個、及びその遊星歯車の中心位置に太陽歯車一つを組み、続いて次段のハウジングケース1段、遊星キャリア、続いて遊星歯車と太陽歯車の順で各減速歯車段を複数段順次積み重ね、最後にエンドキャップを取り付け、これら一連の接続体を接合固定手段で固着し、一体化して組み立てるようにしたことを特徴とする円筒多段式の小型遊星歯車減速装置の組立方法。

【請求項3】 ハウジングケース及びフランジ及びエンドキャップの一部あるいは全部が樹脂成形により形成されたことを特徴とする請求項1記載の円筒多段式の小型遊星歯車減速機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多段式の遊星歯車減速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば電動リモコン式バックミラー、電動格納式アウトサイドミラー等の自動車用付属機器、あるいはオフィスにおけるOA周辺機器等のメディア挿入駆動装置部品において、動力源である電動機（小型モータ）の軸回転出力を所望の回転域に減速して伝動しなければならない場合が多々ある。

【0003】 こうした要求の場合、小型軽量で比較的大きい減速比を得るには、遊星歯車式の減速装置が適用されることが多く、各機器に組み込まれ使用されている。しかし単一的な遊星歯車による1段減速では減速比が充分得られないことも多く、このようなときは多段式の遊星歯車減速装置が必要となる。

【0004】 図2は、従来から用いられている多段遊星歯車式減速機の一実施例で、3段遊星歯車式減速機の分解斜視図を示すものである。

【0005】 図に示すように、円筒内径に内歯車が形成された一体型ハウジングケース1内には、これと同心状に3組の遊星歯車ユニットP1、P2、P3が一列に収

納され、多段式の遊星歯車減速構造を形成している。

【0006】 P1は第1段減速用遊星歯車ユニットであり、図示していない駆動用モータがエンドキャップ3側に取り付けられた時、モータの回転シャフトに固着されたカナ歯車が、P1ユニットの3個配置の遊星歯車（プラネットギヤ）5Aと噛み合うような構造となり、この第1段減速用遊星歯車ユニットP1の遊星キャリア（プラネットキャリア）4A中心軸上の太陽歯車（サンギヤ）9Aは次段P2の遊星歯車5Bに連結される。

【0007】 このようにして各段の遊星歯車ユニットは、その入力をモータ回転軸（太陽歯車）から遊星歯車5A→遊星キャリア4A→太陽歯車9A→遊星歯車5B→遊星キャリア4Bへと順次に伝動を伝え、最終段の遊星歯車ユニットP3の遊星キャリア4Cは出力軸6と連結され、最終的な減速出力を伝えている。

【0008】 この時、減速比は一体に形成されたハウジングケース1の内歯車の歯数、並びに各段で組み合わせられる太陽歯車の歯数、並びに多段遊星歯車ユニットの段数によりそれぞれ決定され、目的の仕様により、組み合わせられる遊星歯車の減速比の設計が異なる。

【0009】 上記に述べた従来型の各段の遊星歯車ユニットは、全て同じ内歯車歯数で一体型の円筒状ハウジングケース1内に収容されている。また遊星キャリア4は構造的に遊星歯車5の取り付け位置（中心からの距離）が変更でき、図に示すように通常的位置Mと、新たに歯車軸を追加する位置Nとの各配置で、中心距離が異なる位置で2通りの配置が選択でき、よって歯数の異なる別の遊星歯車5'と太陽歯車9'が組み込めるので一段で2通りの減速比が設定できる。

【0010】 さらにこれら減速段は、出力軸6の軸受7を内包するフランジ2とエンドキャップ3に間挿される配置で、それぞれ各4本のボルト8で円筒状ハウジングケース1に両側からネジ止めされ、減速機として一体に組立られている。

【0011】 このように構成された従来型の遊星歯車式減速機は、一機種大量生産においては充分採算が取れていたが、今日のような多品種少量化の生産体制においては部品加工コストに多々問題があった。また、フランジ2とエンドキャップ3はボルト8によりハウジングケース1にネジ止め固定されているので、4箇所のボルト取付け孔によりハウジングケース外径寸法がその分だけ大きくなり、小型小径化ができない大きな要因となっていた。

【0012】 つまり、多種多様な目的に合わせた減速比を得るためには、ギヤ比を決定する内歯車を形成する円筒状ハウジングケース1の設計変更がその都度必要であり、金属射出成形法、ダイカスト法、焼結法、その他機械加工等の各工法から選択した成形手段を用い、用途に合わせた1つ1つの個別仕様のハウジングケース部品を設計及び成形しなければならず、ボルトの取付孔残肉す

法にも設計上問題があった。

【0013】この場合、ギヤ段数あるいは歯数に応じて機種別に専用設計のハウジングケース製作用金型が必要となり、少量多品種の機種構成では個々の金型製作費がかかり、部品単価で非常にコストアップとなっていた。

【0014】さらに、各減速段の段数が多くなればなるほどハウジングケース内径長手方向の内歯車の成形加工が困難となり、減速機の性能品質上、精度、効率、騒音、寿命等の諸問題をきたすことが往々にあり、多段化におけるハウジングケースの加工及び製作方法及び小型化が検討されていた。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、少量多品種の遊星歯車減速機生産体制においても、ハウジングケース製作費のコストが低く、かつ多種多様な目的に合わせた減速比が得られ、減速ギヤ比を決定する内歯車を形成した円筒状ハウジングケース及び遊星歯車ユニットの設計変更があっても、即座にそれに対応できる構造、すなわち用途に合わせた1つ1つのハウジングケース単一部品の組み合わせにより減速歯車機構として機能する多段遊星歯車式の減速装置を提供することである。

【0016】また、本発明は上述した課題に加えて、減速ギヤ段数に応じて長手方向の長さ寸法の異なる専用の一体型ハウジングケース製作用金型が必要ない減速機構造、及び各減速段の段数が多くなった場合でも、ハウジングケース内径長手方向の難易度の高い高精度な内歯車成形加工技術が無用な、これら構造上の問題を解決する多段遊星歯車式減速装置を提供することを目的とする。

【0017】更に本発明は、最終減速比を決定する各段ギヤの遊星歯車ユニットをそれぞれ選択することができるようにより部品を共通化し、ボルトを用いない円筒小径で目的の減速比に合わせた各段の減速歯車ユニットを連結して構成することにより、低コストで多種多様な目的に対する仕様の小型減速装置を提供することを目的とする。

#### 【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の多段遊星歯車式減速装置は上記の問題を鑑み、複数段の遊星歯車ユニットの配列に対応するそれぞれ分割したリング状内歯車付ハウジングケースを同心状に複数段一連に配置し、この各減速段一連を出力軸側フランジ部と入力側エンドキャップ部の間に間挿する形で接続し、接合技術を用いて一連を固着し、減速機構として一体に形成する遊星歯車減速機である。

【0019】また、配置された複数段の遊星歯車ユニットの各々が、内歯車の歯数が異なる分割したハウジングケースの各段に対し同心に配置される構造でもよく、各段の遊星歯車ユニットごとに個別に細かな減速比が設定されるので、遊星歯車ユニットとの任意な組み合わせにより、最終減速比は多種類のものが得られる遊星歯車減

速機である。

【0020】さらに減速段ハウジングケースの外径寸法が、ボルトを用いない連結構造であるため、全体的に小径化にでき、減速段数の選択も構造上比較的容易にできる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】図1に本発明の3段遊星歯車式減速機の内部構造分解斜視図を示す。図のように本発明の3段遊星歯車部分は、同心状に3組の遊星歯車ユニットP1、P2、P3が一列に収納され、これに対応し内歯車は、各遊星歯車ユニットP1～P3の各ギヤ段に応じた段数に分割された薄厚のリング状ハウジングケースS1、S2、S3から形成され、一連が円筒外周部分で隙間はめに嵌合されている。

【0022】さらに前記3段減速部分は、出力軸側フランジ2と入力側エンドキャップ3の間に減速部分が間挿される形で、外周部分をスポット溶接により一体に固着され、リング状ハウジングケースS1～S3の3段減速装置が構成されている。

【0023】また、3段に分割されたハウジングケースS1、S2、S3の内歯車同士の連結境目部分は、互いの各段遊星歯車5が噛み合わない空間隙間部分を考慮して設計されており、更に各ハウジングケース同士の連結組み込みは、任意のキー溝Dによる位置決め手段により回転方向の位置が決められている。

#### 【0024】

【実施例1】図3に本発明の4段遊星歯車式減速機の構造斜視図を示す。図のように同心状に4組の遊星歯車ユニットP1、P2、P3、P4が一列に収納され、これに対し内歯車は、各遊星歯車ユニットP1～P4の各ギヤ段に応じた段数に分割された薄厚のリング状ハウジングケースS1、S2、S3、S4により形成され、一連が円筒外周部分の段付部で隙間はめに嵌合され、減速4段の組立後、出力軸側フランジ2と入力側エンドキャップ3の間に間挿される形で、スポット溶接により固着され、リング状ハウジングケースS1～S4の4段が一体となる構成である。

【0025】構成部品の材質としては、真鍮、リン青銅、ベリ銅等の銅系、又はSUS系、又はSUM（硫黄複合研削綱材）、SK材等の鉄系、又はアルミニウム系、又は洋白等の各金属材料から選択された一種、又はPOM、PA、PC系の樹脂材料から選択された一種など、これら材料の組み合わせが可能である。金属材料の場合は、スポット溶接の他、ロー付け、カシメあるいはハメ合い圧入でもよく、また樹脂材料の場合は、接着剤あるいは超音波接合の固定方法がある。

【0026】また組立方法としては、最終段の遊星キャリア4Dと一体の出力軸6をフランジ2内包のベアリング7と嵌合させ、次に前記フランジ部一端側に、内歯車が形成されたリング状のハウジングケースS4（1段

分)を組み込み、次に前記出力軸側と反対側の最終段遊星キャリア4Dの円周上に、120度配分で3ヶ所の位置に遊星歯車5D、及びその遊星歯車5Dの3ヶ所配置中心に太陽歯車9C一つを組み、続いて次段のハウジングケースS3、遊星キャリア4C、続いて遊星歯車5Cと太陽歯車9Bの順で各減速歯車段を4段分順次積み重ね、最後にエンドキャップ3を取り付けた後、ハウジングケース一連をスポット溶接で一体に固着し、さらに外周部隙間を低温ロー付け処理して組み立てを行った。

【0027】このように構成された本発明の遊星歯車式減速機は、減速段機構の一端に位置する第1段減速遊星歯車ユニットP1側、つまりエンドキャップ3側に駆動用モータが取り付けられた場合、先の図1の遊星歯車機構の例に示すように、モータの回転シャフトに固着されたカナ歯車がP1ユニットの3個の遊星歯車5Aと噛み合うようになり、P1ユニットの遊星キャリア4A中心軸上の太陽歯車9Aは次段P2ユニットの遊星歯車5Bに連結される。

【0028】このように各段の遊星歯車ユニットは、その入力をモータ回転軸(太陽歯車)から遊星歯車5A→遊星キャリア4A→太陽歯車9A→遊星歯車5B→遊星キャリア4Bへと順次に伝動を伝え、最終段の遊星歯車ユニットP4の遊星キャリア4Dは出力軸6と連結され、最終的な減速出力を伝えている。またギヤユニットは形状的にも、減速機全体の外径寸法が小径であり、組み合わせて使用する駆動用モータの外径寸法と同じく、外径側をストレートに合わせることができる。

【0029】この時、太陽歯車、遊星歯車、及び薄厚の内歯車付ハウジングケースの組み合わせは、減速第1段から第4段まで各段個別の歯数設定ができ、前記従来例と同様、遊星キャリア上の遊星歯車中心距離を2通りの配置で選択できることと合わせて、任意の歯車の組み合わせが数十種類まで可能となる。

【0030】また、より大きな減速比を得るため既存の4段に1段分を追加し5段減速とすることも組立構造上容易であり、段数の設計変更及び減速比の対応範囲がさらに拡大した。

【0031】

【実施例2】図4に本発明の3段遊星歯車式減速機の別の一例を示す。図のように同心状に3組の遊星歯車ユニットP1、P2、P3が一行に収納され、これに対し内歯車は、各遊星歯車ユニットP1～P3の各ギヤ段に応じた段数に分割された薄厚のリング状インナーギヤR1、R2、R3により形成され、一連のインナーギヤR1～R3が円筒状ハウジングケース10内で外周部分のキー溝Dで隙間はめに嵌合されている。

【0032】減速3段の組立後、出力軸側フランジ2と入力側エンドキャップ3に間挿される形で、ハウジングケース10とフランジ2、及びハウジングケース10とエンドキャップ3の嵌合部分をスポット溶接により固着する

ことにより、円筒状ハウジングケース10内にR1～R3の3段が一体となる構成である。

【0033】これらの構成部品の材質としては、真鍮、リン青銅、ペリ銅等の銅系、又はSUS系、又はSUM(硫黄複合研削綱材)、SK材等の鉄系、又はアルミニウム系、又は洋白等の各金属材料から選択された一種、又はPOM、PA、PC系の樹脂材料から選択された一種など、これら材料の組み合わせが可能である。またハウジングケース10及びフランジ2及びエンドキャップ3の組み合わせは、金属材料の場合はスポット溶接の他、ロー付け、カシメあるいはハメ合い圧入でもよく、また樹脂材料の場合は、接着剤あるいは超音波接合の固着方法がある。

【0034】また組立方法としては、最終段の遊星キャリア4Cと一体の出力軸6をフランジ2内包のベアリング7と嵌合させ、次に前記フランジ部一端側に、内歯車が形成されたリング状のインナーギヤR3(1段分)を組み込み、次に前記出力軸側と反対側の最終段遊星キャリア4Cの円周上に、120度配分で3ヶ所の位置に遊星歯車5C、及びその遊星歯車5Cの3ヶ所配置中心に太陽歯車9B一つを組み、続いて次段のインナーギヤR2、遊星キャリア4B、続いて遊星歯車5Bと太陽歯車9Aの順で各減速歯車段を3段分順次積み重ね、このインナーギヤ3段を内包して円筒状ハウジングケース10をフランジ2にはめ込み、最後にエンドキャップ3をハウジングケース他端側に取り付けた後、ハウジングケース10とフランジ2、及びハウジングケース10とエンドキャップ3の嵌合部をスポット溶接で一体に固着し、さらに嵌合外周部隙間を低温ロー付け処理して組み立てを行った。

【0035】このように構成された上記の遊星歯車式減速機は、実施例1に比べて外観的に格段の連結部分に段差が見られず、また連結箇所が少なく済むので溶接等の固着作業が簡略化でき、強度的にも安定した。

【0036】また形状的にも、減速機全体の外径寸法が小径であり、組み合わせて使用する駆動用モータの外径寸法に対しストレートに合わせることができる。

【発明の効果】

【0037】本発明の構造では、分割した内歯車付ハウジングケースの共通部品を用いて減速段数の変更が任意に可能となり、ハウジングケース段及び減速歯車ユニットを接合固定する前に段数を増減することができ、2段あるいは4段、5段減速への変更組み合わせも可能となる。

【0038】また高減速比を得る多段減速仕様になった場合においても、数少ない共通な部品構成により、多種でかつ高減速の減速比が得られ、加えてハウジングケース外径寸法は、ボルトによる取付構造を用いない嵌合型の直接接合構造であるので、減速機の小径化が可能となり、組み合わせられる駆動用モータと同径にすることが可

能となった。

【0039】また、多段遊星歯車装置機構の組立においても、組み込み作業手順が容易になり、長い円筒状一体型のハウジングケース底奥から1段ずつ順を追って組み立てる従来組立作業に代わり、手間がかからず、分割された一段一段の遊星歯車ユニットを内歯車付ハウジングケースと共に積み重ねるように組み立てることができるので、組立作業能率が向上し、生産性がアップした。

【0040】また、最終減速比を決定する各段の内歯車付ハウジングケース及び遊星歯車ユニットをそれぞれ選10 択することができるように部品を共通化し、目的に合わせた各段の減速歯車ユニットを連結して減速ギヤを構成したので、部品コストの低減ができた。

【0041】また、各段のハウジングケース単体の厚みが薄く、歯幅の距離が短いため、内歯車の形状加工後の精度を充分確保でき、歯車の寿命、騒音、ギヤ効率等において性能と信頼性の向上が図れた。

【図面の簡単な説明】

\* 【図1】本発明に係る3段遊星歯車式減速機の分解斜視図。

【図2】従来例の3段遊星歯車式減速機の分解斜視図。

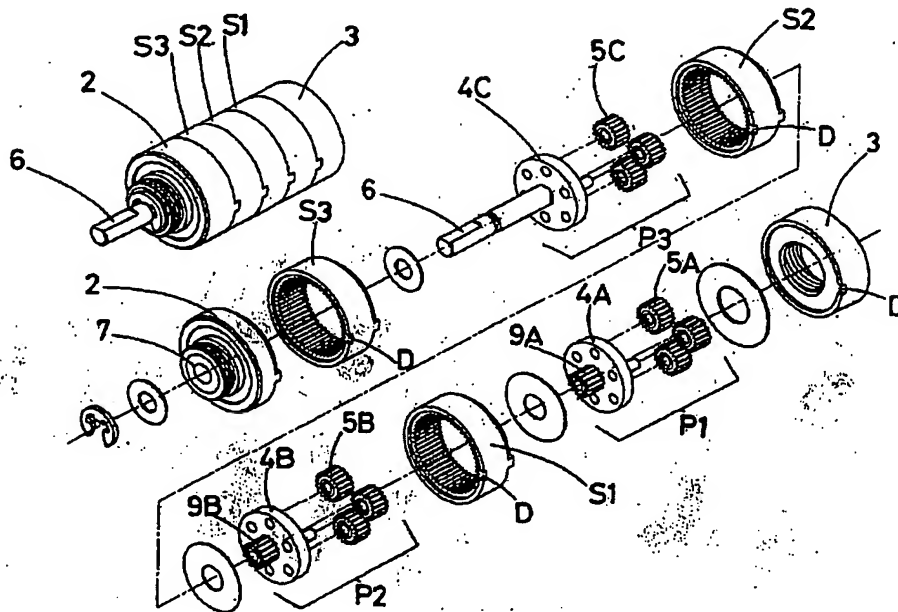
【図3】本発明に係る4段遊星歯車式減速機の分解斜視図。

【図4】本発明に係る3段遊星歯車式減速機の別の一例を示す分解斜視図。

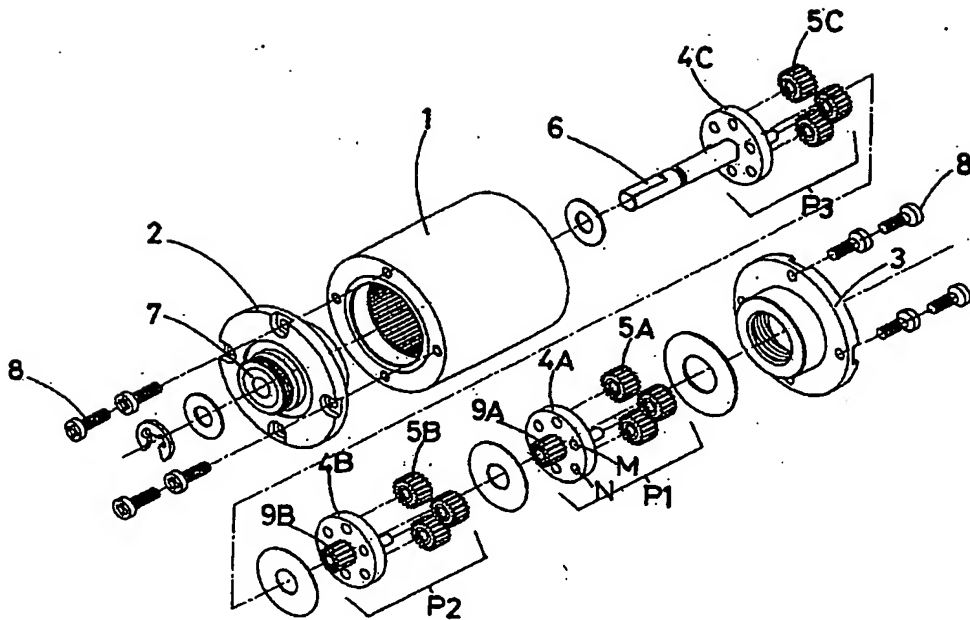
【符号の説明】

- 1 ハウジングケース
- 2 フランジ
- 3 エンドキャップ
- 4 遊星キャリア
- 5 遊星歯車
- 6 出力軸
- 7 軸受
- 8 ボルト
- 9 太陽歯車
- 10 ハウジングケース

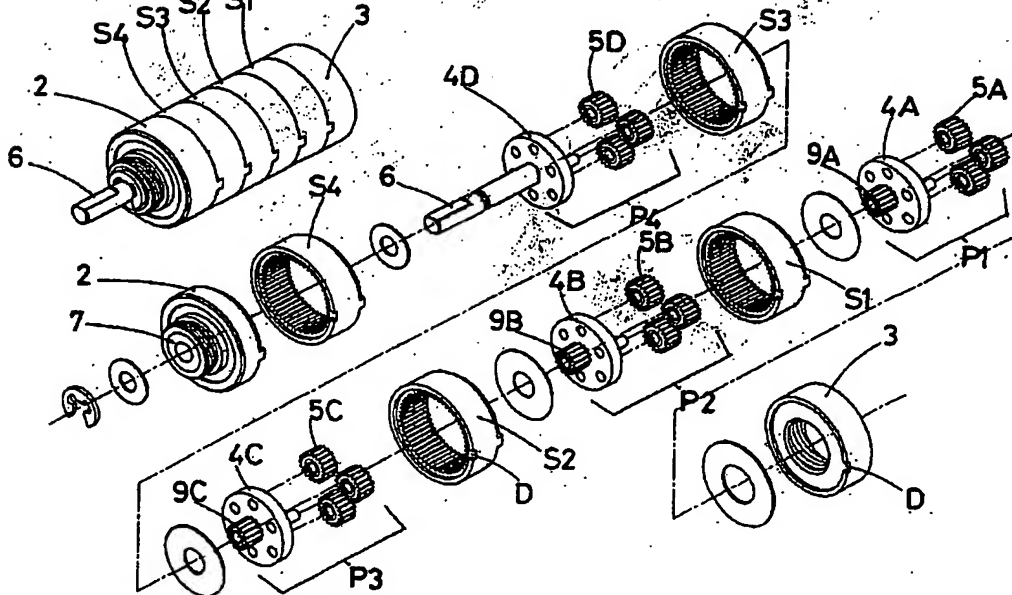
【図1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

